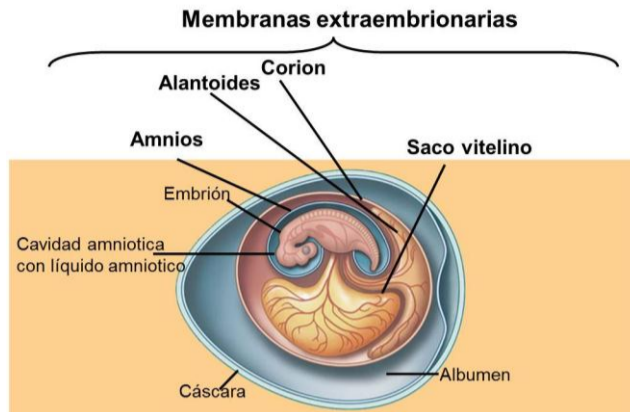


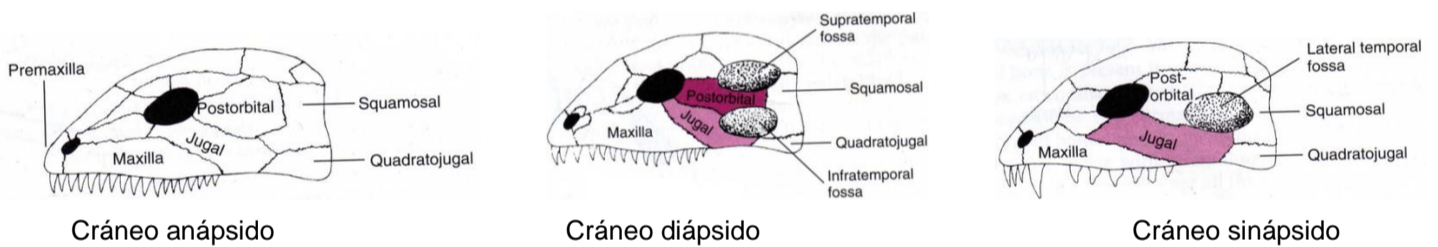
## INTRODUCCIÓN A LOS AMNIOTAS

El huevo amniota con sus cuatro membranas extraembrionarias (amnios, corion, alantoides y saco vitelino) es el carácter derivado que distingue a los Synapsida (mamíferos y grupos relacionados) y Sauropsida (= Reptilia; "reptiles" y aves).



Otros caracteres diagnósticos del grupo son: la pérdida de un estado larval de vida libre, la región cervical bien desarrollada, mayor diversidad de derivados del estrato córneo (escamas, pelos, plumas), costillas unidas al esternón y desarrollo de los músculos intercostales. Estos dos últimos caracteres se correlacionan con la ventilación costal de los pulmones.

Los principales grupos de amniotas se distinguen por los diferentes patrones de fenestración temporal, es decir los patrones de los orificios del cráneo. Estos reflejan un aumento en la complejidad de la musculatura aductora de la mandíbula.



La condición anápsida está presente en los amniotas primitivos y en las tortugas; la condición diápsida (con fenestras inferior y superior) en *Sphenodon* (o tuatara) y crocodilios y la condición sinápsida (con una fenestra temporal inferior) en los ancestros de los mamíferos.

En los escamados (lagartijas, saurios) la condición es diápsida modificada con pérdida de la barra temporal inferior y en las serpientes modificada por pérdida de la barra temporal superior e inferior. La condición diápsida derivada de las aves consiste en la órbita fusionada con la abertura temporal, convergente con la condición sinápsida derivada de los mamíferos actuales.

### Clasificación de los Amniota

#### Amniota

##### Sauropsida (Reptilia)

##### Diapsida

##### Lepidosauria

Rhynchocephalia (Sphenodontida)

Squamata

##### Archosauria

Crocodylia

Aves

##### Anapsida

Testudines

##### Synapsida

Mammalia

**Diapsida**

**1.- Lepidosauria**

El linaje de los Lepidosauria incluye dos grupos: Rhynchocephalia que comprende 2 especies de tuataras del género *Sphenodon* y Squamata, el mayor grupo de reptiles con más de 9470 especies (5796 saurios o lagartijas o lagartos, 3400 serpientes y unos 184 anfisbénidos o viboritas de dos cabezas). En Argentina, los escamados están representados por 246 especies de lagartijas, 10 anfisbenas y 136 serpientes.

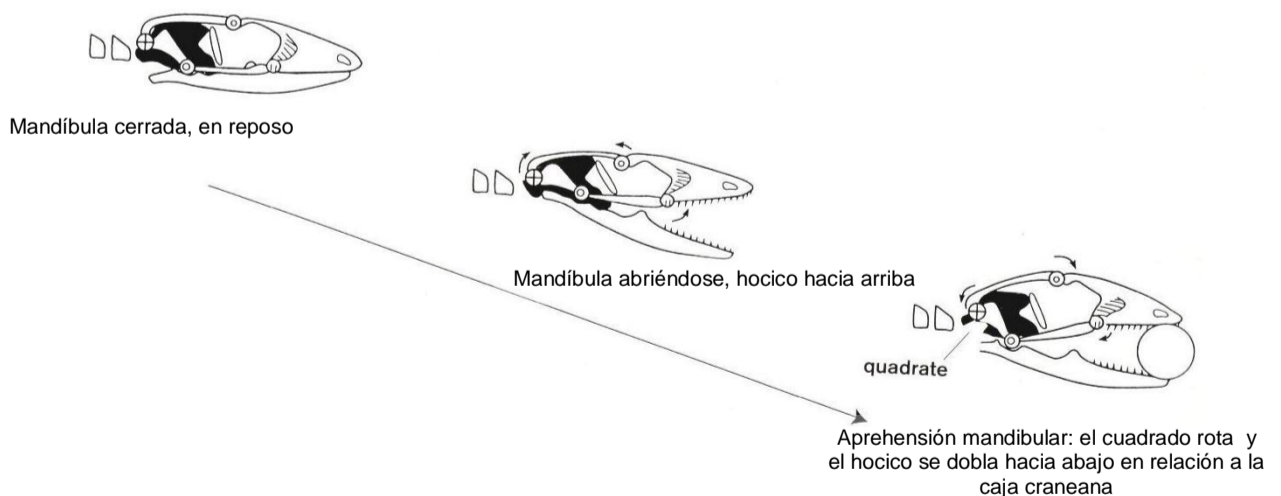
Los lepidosaurios son tetrápodos predominantemente terrestres con especies acuáticas secundariamente. Los tuataras y la mayoría de los saurios tienen cuatro patas pero la reducción o pérdida de miembros puede observarse en diferentes familias de escamados, incluyendo a las serpientes y las viboritas de dos cabezas.

La piel de los lepidosaurios está cubierta de escamas córneas y es relativamente impermeable al agua. La abertura cloacal es transversal a diferencia de los demás tetrápodos donde es longitudinal. Como las aves y mamíferos poseen crecimiento determinado; el crecimiento continúa mientras proliferan las células en el cartílago de las epífisis en el extremo de los huesos largos y se detiene cuando las epífisis se fusionan al eje de los huesos obliterando el cartílago. Por el contrario, los crocodilos y las tortugas crecen toda la vida, aunque lentamente una vez que alcanzaron la madurez sexual.

El carácter ancestral de los lepidosaurios es el cráneo diápsido acinético (con hueso cuadrado inmóvil), la aprehensión lingual para la captura de la presa, un rudimentario sistema quimiosensorial vomeronasal, la detección de las presas usando señales visuales y captura al acecho. Una importante innovación evolutiva que distingue a los escamados es la estreptostilia: pérdida del arco temporal inferior que permite que el hueso cuadrado se mueva libremente hacia adelante y atrás alrededor de su articulación con el hueso escamoso. Este nuevo mecanismo de articulación aumenta la apertura de las mandíbulas, la velocidad de cierre y la fuerza de la mordida. En consecuencia, le dio a los escamados acceso a nuevos recursos alimenticios, permitiendo diversificar las estrategias de alimentación y una amplia variedad de especializaciones.

Junto a un cráneo con puntos adicionales de potencial flexibilidad, la transición desde una aprehensión lingual en el linaje Iguania a una aprehensión mandibular en los Autarchoglossa libera a la lengua de la adquisición de la presa y es usada primariamente para detectar sustancias químicas en el ambiente. La activa búsqueda de alimentos y el aumento del desarrollo del órgano vomeronasal u órgano de Jacobson para discriminar presas dieron a los Autarchoglossa acceso a presas escondidas y sedentarias y contribuyeron a su diversificación.

Un grupo derivado de Autarchoglossa son las serpientes, un linaje caracterizado por especializaciones anatómicas asociadas a la forma alargada del cuerpo, sin miembros, con modificaciones en la dentición y la anatomía craneal especializada para capturar y engullir presas de gran tamaño.



**2.- Crocodylia**

Los actuales crocodilos (caimanes, yacarés, cocodrilos) son los mayores depredadores de las aguas dulces tropicales y subtropicales, animales semiacuáticos y excelentes nadadores que se impulsan por movimientos ondulatorios de la cola musculosa, comprimida, reforzada con crestas córneas de longitud igual o mayor que la del cuerpo. Los ojos, oídos y las fosas nasales están ubicados en lo alto de la cabeza por lo que pueden nadar ocultando su cuerpo, sin dejar de respirar y manteniendo activos sus sentidos mientras pasan desapercibidos a los depredadores y a las presas. Los oídos y las fosas nasales están provistos de válvulas que abren y cierran a voluntad y los ojos tienen una membrana nictitante, transparente, que facilita la visión debajo del agua. El cuerpo está armado dorsal, a veces

ventralmente, con osteodermos. Las patas anteriores tienen cinco dedos y las posteriores cuatro con membranas interdigitales bien desarrolladas.

Tienen un cráneo diápsido, los dientes tecodontes (es decir implantados en alvéolos), costillas abdominales o gastralia formada por huesos dérmicos y un paladar secundario formado por los huesos premaxilares, maxilares, palatinos y pterigoides que se unen en la línea media de la bóveda bucal. Este paladar les permite alimentarse y respirar al mismo tiempo. El estómago está dividido en una parte anterior muscular que generalmente lleva piedras o gastrolitos para ayudar a disgregar mecánicamente el alimento y una parte posterior donde se lleva a cabo la digestión del alimento.

Para cambiar el volumen del tronco y ventilar los pulmones usan tres métodos: el movimiento de las costillas, el movimiento del hígado y la rotación de los huesos de la pelvis. Durante la inhalación, las costillas rotan hacia delante y afuera y los músculos isquiopúbicos rotan los huesos púbicos ventralmente expandiendo la cavidad torácica. Adicionalmente, el hígado, localizado inmediatamente detrás de los pulmones, es empujado posteriormente por acción de los músculos diafragmáticos que se extienden desde la pelvis y gastralia (o costillas abdominales) al septo posthepático, una delgada hoja conectada al borde posterior del hígado. La contracción de los músculos diafragmáticos lleva el hígado hacia atrás, mueve los huesos de la pelvis, aumenta el volumen de la cavidad pulmonar, cae la presión dentro de los pulmones y el aire atmosférico ingresa. La exhalación revierte estos movimientos.

Como en las aves y mamíferos, el corazón está dividido en cuatro cámaras tienen el septo ventricular que separa el lado derecho e izquierdo aunque hay una comunicación entre los arcos aórticos vía el foramen de Panizza.

La cloaca es una hendidura longitudinal. Los machos tienen un pene, expansible desde la cloaca. El dimorfismo sexual es casi nulo. Son ovíparos, con cuidado parental. El sexo está determinado por la temperatura de incubación de los huevos. Por ejemplo, en *Caiman latirostris* (yacaré overo o de hocico ancho) sólo hembras se producen a 29°C y 31°C, sólo machos a 33°C y ambos sexos a 34.5°C. Los crocodilios pueden vocalizar para marcar su territorio, durante el cortejo o cuando los jóvenes se sienten amenazados para solicitar protección de los padres.

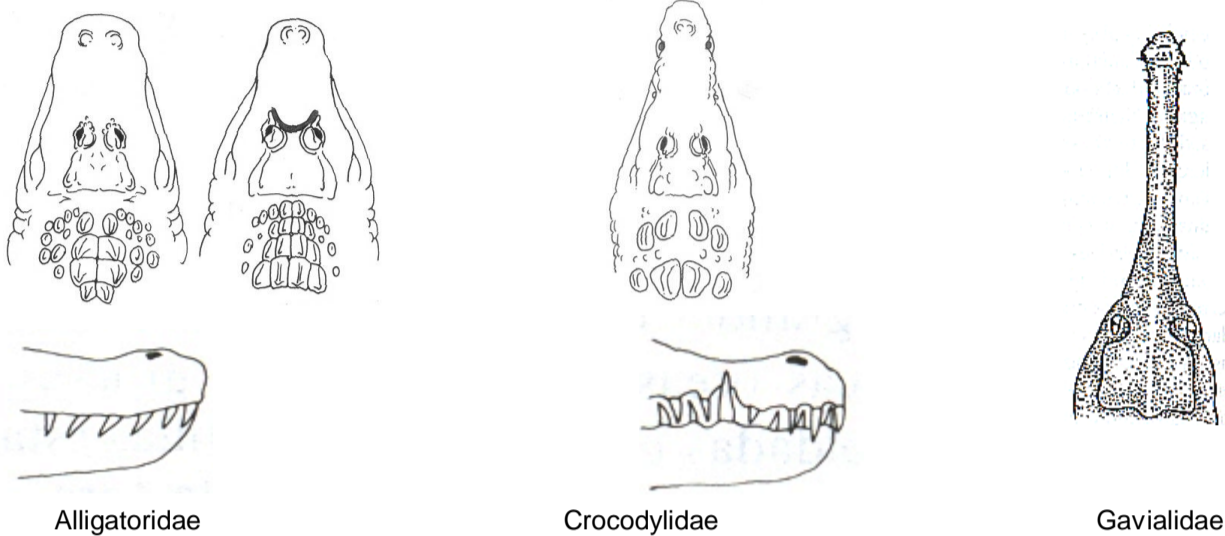
La diversidad actual está representada por 23 especies agrupadas en 3 familias: Alligatoridae, Crocodylidae y Gavialidae.

Familia Alligatoridae: Son los crocodilios de América tropical o del Nuevo Mundo, excepto el *Alligator* de China. Se reconocen porque no es visible el cuarto diente de la mandíbula inferior cuando la boca está cerrada, éste encaja en una fosa de la mandíbula superior. Están confinados a aguas dulces y no poseen glándula lingual salina. La fauna de Argentina tiene dos representantes del género *Caiman*: *C. latirostris* (yacaré overo o de hocico ancho) y *C. yacare* (yacaré negro). El caimán overo tiene la cabeza ancha y deprimida, con evidente relieve óseo o cresta en forma de U que desde la región anteorbital se extiende lateralmente. Prefiere ambientes acuáticos de poca profundidad y fuertemente vegetados. La cabeza del yacaré negro es alargada, con una cresta en U preocular muy reducida y poco evidente, en la mandíbula hay una serie de manchas laterales equidistantes y oscuras. El hocico termina en punta algo globosa, debido a que los premaxilares están dilatados, estrangulados hacia atrás y anteriormente perforados. El tamaño de los adultos es de unos 2.5 m y 80 kg, similar a la especie anterior, aunque registros históricos citan animales de 3.2 m. Habita cursos y cuerpos de agua profundas. En ambas especies el apareamiento se produce en el agua y una vez fecundadas las hembras inician la construcción de un nido donde colocan entre 20 a 60 huevos. Los nidos son montículos de materia vegetal, tierra y deyecciones. Por el calor del sol y la fermentación actúan como incubadoras naturales por un periodo de 70 días que dura la incubación.

Familia Crocodylidae. Son los crocodilios reconocibles por el cuarto diente de la mandíbula inferior, largo y agudo, expuesto fuera de la mandíbula superior cuando la boca está cerrada. Se distribuyen en aguas dulces y hábitats marinos, zonas de estuarios y pantanosas; tienen distribución circuntropical. Poseen glándulas linguales salinas, aún los de agua dulce, que permite mantener el balance hídrico e iónico en ambientes totalmente marinos ya que excretan el exceso de sales e iones. *Crocodylus porosus* (cocodrilo de aguas saladas australiano) es la especie más grande conocida con unos 7 metros y 1000 kg. En África subsahariana y Madagascar habita *C. niloticus* (cocodrilo del Nilo) de alcanza unos 6 metros y más de 700 kg. En América hay cuatro especies: *C. acutus* que habita Florida e islas del Mar Caribe, en aguas saladas; *C. intermedius* de los ríos Orinoco y Amazonas, *C. rhombifer* establecida en Cuba y *C. moreletii* distribuido en el Golfo de México y Guatemala.

Familia Gavialidae: son los más acuáticos de todos los crocodilios. Tienen una cola bien desarrollada, muy aplanada lateralmente; las patas posteriores poseen extensas membranas interdigitales. Deja el agua sólo para asolearse, construir el nido y poner los huevos. Reconocibles por el hocico largo y puntiagudo, una especialización para la captura de peces ya que la forma estrecha da al hocico baja resistencia al agua permitiendo que realicen rápidos

movimientos bajo ella. Los dientes estrechamente espaciados forman una trampa para sostener presas resbaladizas como los peces. Algunos ejemplares grandes son oportunistas y pueden ingerir grandes presas hasta mamíferos. La familia está formada por dos especies: *Gavialis gangeticus* (gavial de la India) que vive en los ríos de la India, Nepal y Paquistán y *Tomistoma schlegeli* (falso gavial) de Indonesia.



### Anapsida

#### Testudines (Casichelydia = Chelonii)

La característica fundamental de las tortugas es el caparazón, resultado de la más extrema modificación del esqueleto postcraneal establecida entre los vertebrados. En su conformación participan las costillas, vértebras, huesos dérmicos y placas epidérmicas (córneas). El caparazón está formado por el carapax dorsal y el peto o plastrón ventral, unidos lateralmente por un puente de hueso o por ligamentos. A diferencia de los demás tetrápodos, la cintura pectoral se ubica dentro de la caja de costillas.

Entre otros caracteres, tienen un cráneo anápsido, un hueso cuadrado inmóvil, maxilar y premaxilar edéntulos cubiertos por un pico córneo o ranfoteca trituradora. Debido a la inmovilidad de las costillas, el mecanismo respiratorio difiere de los otros amniotas e involucra la contracción de músculos de la inspiración (serrato y oblicuo abdominal) y de la espiración (transverso abdominal y pectoral) que mueven una lámina de tejido conjuntivo llamada membrana limitante posterior. A esta lámina están unidas las vísceras y la superficie ventral de los pulmones. En algunas formas acuáticas, son sitios de intercambio gaseoso la faringe y la cloaca.

Como en los crocodilios, el pene es impar. Todas las tortugas son ovíparas y en la mayoría de las especies la determinación del sexo es dependiente de la temperatura de incubación.

Las tortugas se distribuyen en todos los continentes excepto Antártida, en hábitats terrestres, acuáticos de agua dulce y marinos. La diversidad actual comprende unas 328 especies distribuidas en 13- 14 familias agrupadas en dos linajes según la retracción del cuello: Cryptodira (retraen el cuello en forma de S vertical) y Pleurodira (retraen el cuello en un plano horizontal).

En Argentina habitan 14 especies (11 continentales y 3 marinas).



TRABAJO PRÁCTICO N° 6

DIVERSIDAD DE REPTILIA

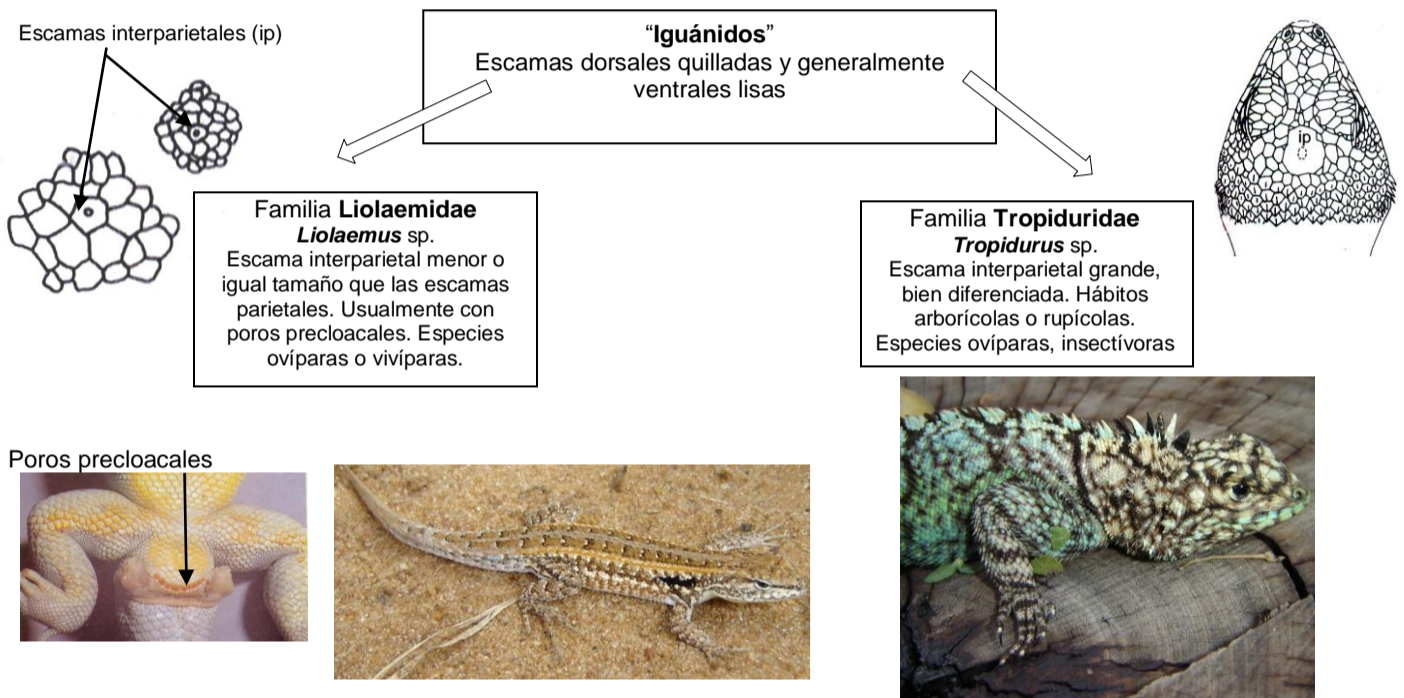
Objetivos:

- Reconocer los caracteres de la morfología externa usados para la identificación de los Squamata, Chelonii y Crocodylia.
- Distinguir familias y géneros de la herpetofauna regional.

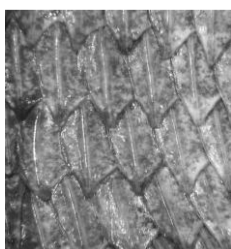
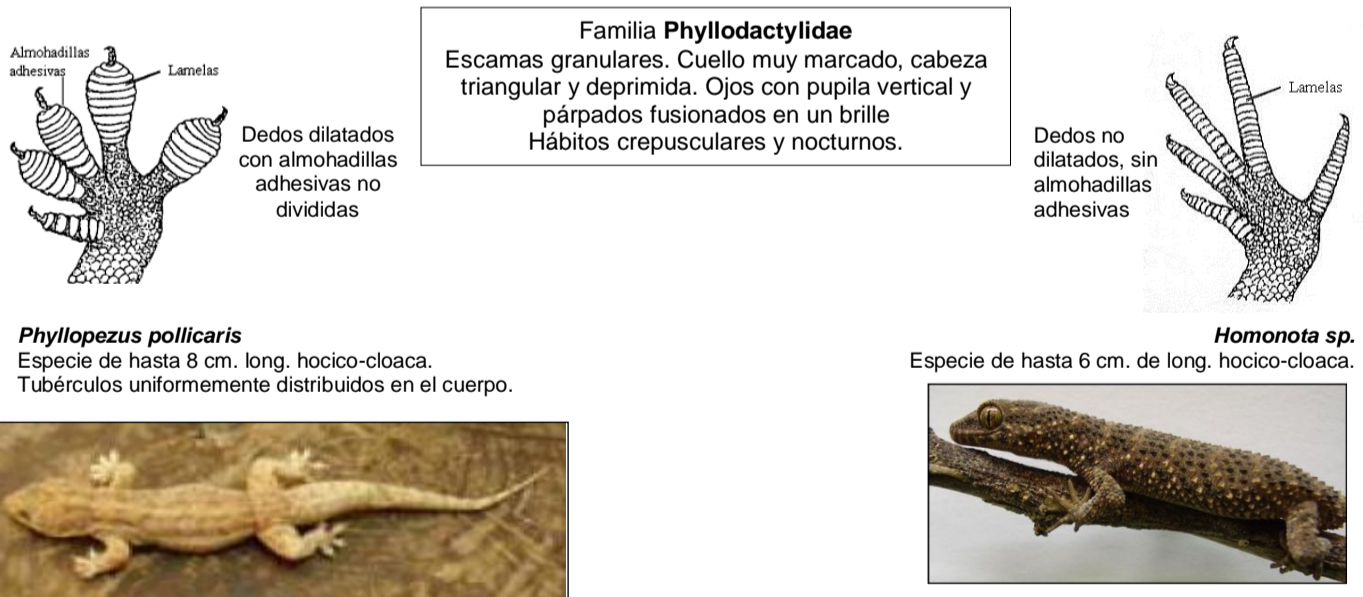
Actividades:

- Identificar con las claves específicas las especies de saurios, tortugas y yacarés distribuidas en el nordeste argentino.

Diversidad de los Squamata



- Observe ejemplos de dimorfismo sexual en los iguánidos.



Escamas lanceoladas

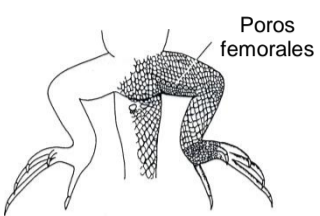
**Familia Gymnophthalmidae**  
Conocidos como "microteiidos". Pequeños saurios, delgados; cola muy larga

**Cercosaura schreibersii**  
Longitud hocico-cloaca de unos 4 cm. En la cabeza escudos grandes y regulares, dorso con escamas largas, lanceoladas e imbricadas. Especie insectívora.



Familia **Teiidae**  
 Conocidos como "macroteiidos". Escamas dorsales granulares y ventrales rectangulares, en general. Con poros femorales. Hábitos diurnos. Con especies partenogenéticas

5 dedos en la pata trasera



4 dedos en la pata trasera

**Tupinambis sp.**  
 Escamas ventrales lisas, cola con dos anillos caudales divididos alternando con anillo completo. Dos especies en Argentina: una xerófila (*T. rufescens* o iguana colorada) y otra mesófila (*T. merianae* o lagarto overo).



**Teius sp**  
 En Argentina, dos especies bisexuales (*T. teyou* y *T. oculatus*) y una partenogenética (*T. suquiensis*). Hábiles cavadores.



**Kentropyx sp.**  
 Género distintivo por las escamas ventrales quilladas. Coloración dorsal principalmente verde. Dos especies en Argentina



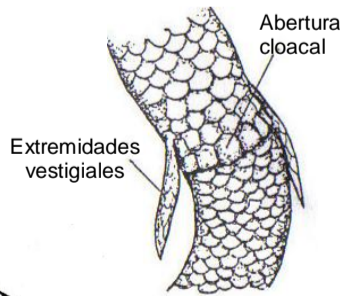
Dimorfismo sexual en *Kentropyx*

Familia **Scincidae**  
 (amberé, madre de las víboras)  
 Cabeza pequeña y deprimida; miembros cortos. Escamas dorsales lisas, brillantes, semejantes a ventrales en tamaño y forma. Con osteodermos, formados por una o varias piezas óseas menores. Cola muy autotómica.

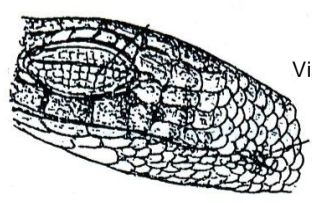


**Mabuya sp.**  
 En Argentina existen dos especies (*M. frenata* y *M. dorsivittata*), insectívoras y vivíparas. Longitud hocico- cloaca de unos 7 cm.

Familia **Anguidae**  
**Ophiodes intermedius** (viborita de cristal)  
 Alcanza una longitud total de 44 cm. Posee extremidades posteriores reducidas; ojos con párpados móviles y osteodermos en el cuerpo. Puede encontrarse en pastizales, cercanías de cuerpos de agua, bajo troncos o piedras. Se alimenta de arañas e insectos; es una especie vivípara.



Vista ventral de *Ophiodes* sp. en la región de la cloaca



Vista lateral de la cabeza de *Ophiodes*



Hocico redondeado



***Amphisbaena sp.***

Mide hasta 40 cm. Vive en galerías de unos 30 cm. de profundidad, pero también se refugia bajo troncos, piedras.

**AMPHISBAENIA**

Squamata con cuerpos cilíndricos alargados, con anillos de escamas rectangulares, sin extremidades  
Familia **Amphisbaenidae** o víboras de dos cabezas.

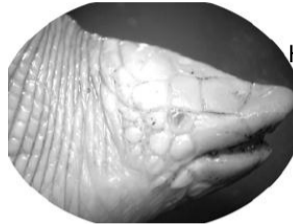


Hocico con una quilla



***Amphisbaena kingi***

Mide hasta 25 cm. Puede enterrarse hasta 2 m de profundidad.



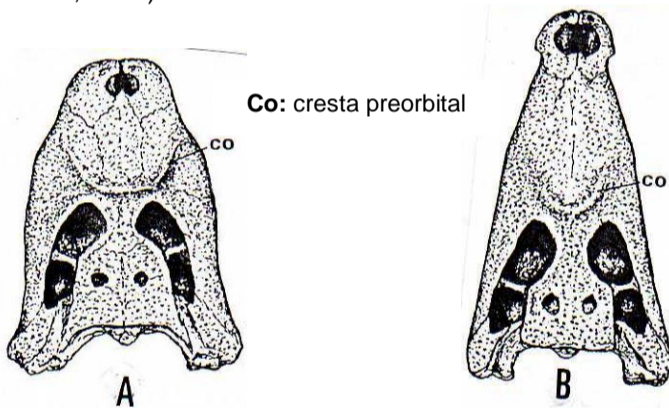
Hocico espatuliforme constituido por una gran escama rostro-nasal

***Amphisbaena microcephalum*\***

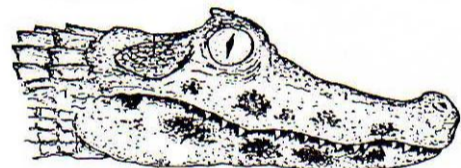
Mide hasta 50 cm. Habita entre restos vegetales o galerías de poca profundidad que pueden ser abandonadas luego de fuertes lluvias.

**Diversidad de Crocodylia**

Los esquemas muestran caracteres osteológicos craneales diferenciales entre las especies de *Caiman* (extraídos de Cei, 1993).



Co: cresta preorbital



Vista lateral de la cabeza de *Caiman yacare* con manchas mandibulares oscuras

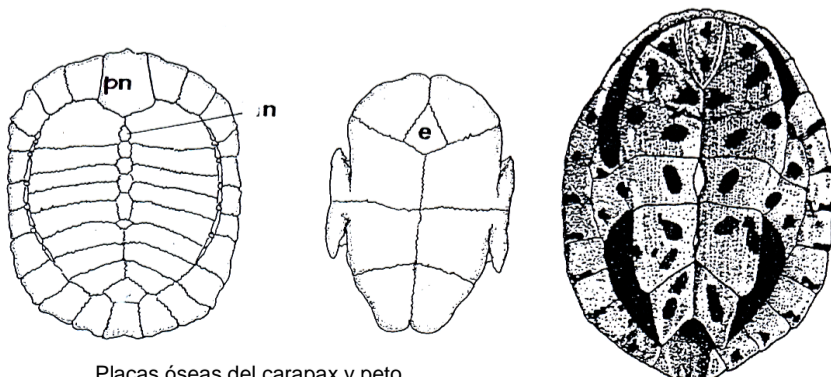
Vista dorsal del cráneo de *Caiman latirostris* (A) y *Caiman yacare* (B). Note la diferencia de la longitud con respecto al ancho y el desarrollo de la cresta preorbital.

**Diversidad de Testudines**

**Infraorden PLEURODIRA**

Familia Chelidae: Son tortugas carnívoras que ingieren una gran variedad de invertebrados y vertebrados. Se caracterizan por una reducción o pérdida de huesos neurales. La cabeza está usualmente cubierta por piel lisa o pequeñas escamas.

Especie:.....

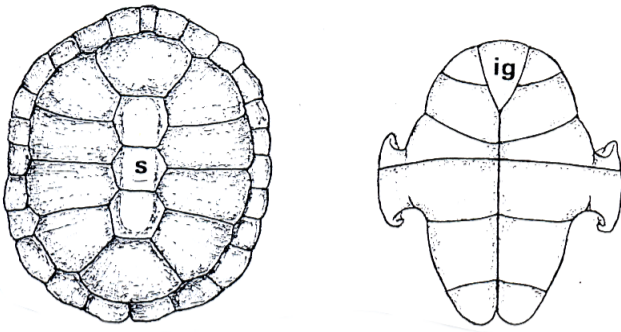


Placas óseas del carapax y peto  
pn: proneural; n: neural; e: entoplastrón

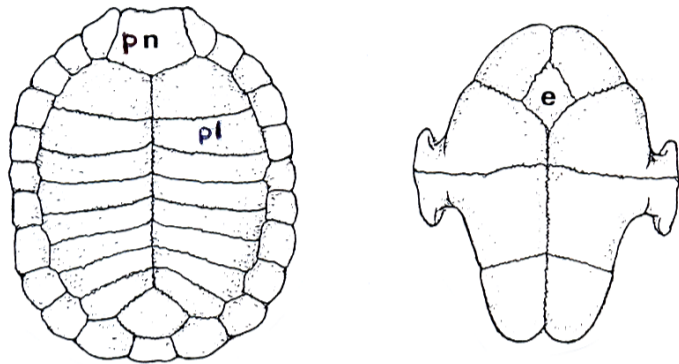
Escudos córneos del peto



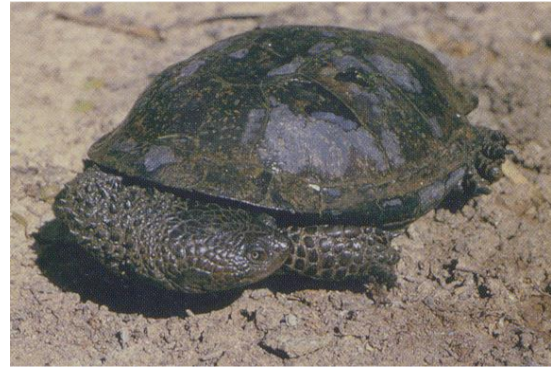
Especie:.....



Escudos córneos del carapax (izquierda) y peto (derecha). s: surco longitudinal; ig: intergular



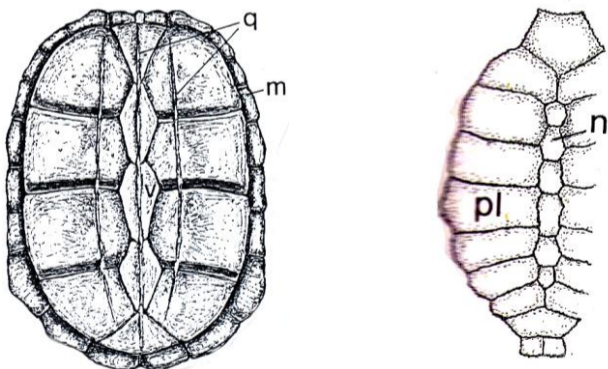
Placas óseas del carapax y peto. pn: proneural o nugal; pl: pleurales; e: entoplastrón



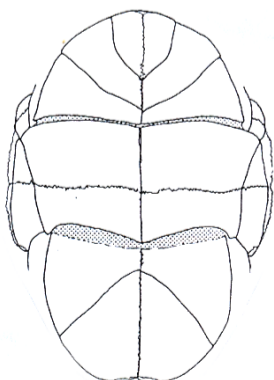
### Infraorden CRYPTODIRA

Familia: Kinosternidae. Es exclusiva de Sudamérica. Incluye tortugas acuáticas que se distinguen por el plastrón con 1 o 2 articulaciones. El caparazón es oblongo, moderadamente domado. El carapax está recorrido por tres carenas. Poseen bárbulas en el mentón cuya función es la percepción de movimientos de sus presas en fondos barrosos. En general, son tortugas omnívoras consumiendo algas, restos vegetales, larvas de anfibios o insectos acuáticos.

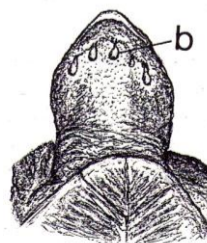
Especie:.....



Escudos córneos y óseos del carapax. q: quilla; m: marginales; v: escudos vertebrales quillados; n: neurales; pl: pleurales



Peto mostrando las regiones flexibles (áreas punteadas). En el esquema, los 11 escudos córneos y los óseos están superpuestos.



Región gular con bárbulas (b)



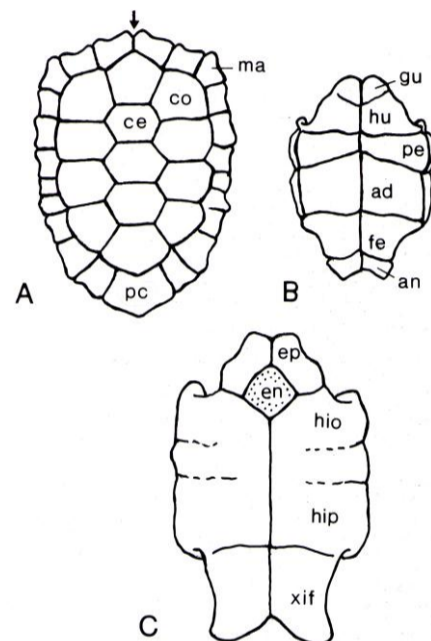
Familia: Emydidae. Es una familia muy numerosa distribuida en las regiones templadas de América y Europa, norte de África. Incluye formas dulceacuícolas, semiacuáticas y terrestres. Pueden ser carnívoras, omnívoras y raramente herbívoras. Son reconocibles porque el caparazón posee dibujos coloridos, ocelados o reticulados verdes, amarillos, anaranjados, rojos. La cabeza, cuello y patas tienen líneas longitudinales irregulares, de colores. Los juveniles son más coloridos que los adultos

Especie:.....



Familia: Testudinidae. Es la familia más diversa y la más ampliamente distribuida. Comprende desde tortugas terrestres adaptadas a ambientes xerófilos a totalmente acuáticas que emergen para oviponer. Poseen caparazones altos, convexos, con escudos epidérmicos muy desarrollados que poseen surcos concéntricos correspondientes a las mudas. Las patas son elefantinas, es decir columnares y fuertes y tienen osteodermos o escamas muy gruesas. Son generalmente tortugas herbívoras aunque algunas especies son oportunistas o carnívoras.

Especie:.....



Escudos córneos del carapax (A) y peto (B). C.- Placas óseas del peto.. Ce: centrales; co: costales; ma: marginales; pc: postcentral o supracaudal; gu: gulares; hu: humerales; pe: pectorales; ad: abdominales; fe: femorales; an: anales; ep: epiplastrón; en: entoplastrón (desarrollado en el género); hio: hioplastrón; hip: hipoplastrón; xif: xifoplastrón. Note ausencia de escudo nual en la posición de la flecha.

**Observaciones complementarias**

- Cráneos de amniotas, vértebras con zigofenos y zigantros, mudas de escamados, hemipenes.

**BIBLIOGRAFIA**

CABRERA, M. 1998. Las Tortugas Continentales de Sudamérica Austral. Impreso en BR Copias, Córdoba, Argentina, 100 p. 6 lám.  
 CABRERA, M. 2004. Las serpientes de Argentina central. Publicaciones de la Universidad Nacional de Córdoba. Argentina  
 CEI, J.M. 1986. Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina. Herpetofauna de las zonas áridas y semiáridas. Mus. Reg. Sc. Nat. Torino. Monografie 4. 527 pp.  
 CEI, J.M. 1993. Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. Herpetofauna de las selvas subtropicales, Puna y Pampas. Mus. Reg. Sc. Nat. Torino. Monografie 14. 949 pp.  
 MONTERO, R. & A. AUTINO. 2009. Sistemática y Filogenia de los Vertebrados. Con énfasis en la fauna de Argentina. 2º ed. Tucumán, Argentina: 414 pp.  
 RICHARD, E. 1999. Tortugas de las regiones áridas de Argentina. LOLA. Bs. As.